Über die Bedeutung des Follikelhormones für die Dauer der Trichomonadeninfektion beim Rind

Richard Wohllaib

Aus dem Institut für Geburtshilfe und der Klinik zur
Behandlung von Außenfällen der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr. W. Baier

Über die Bedeutung des Follikelhormones für die Dauer der Trichomonadeninfektion beim Rind

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

von
Richard Wohllaib
praktischer Tierarzt
aus
Illertissen

München 1958

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Z i p f

Referent: Professor Dr. W. B a i e r

Tag der Promotion: 26. Februar 1958

U N I - Druck, München 13, Amalienstraße 85

Meiner lieben verstorbenen

Mutter zum Andenken

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555228_0084

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
Einleitung	1
I. Grundlagen zur Problemstellung	2
A) Die Selbstheilung der Trichomoniasis beim weiblichen Rind	2
a) Literatur	2
b) Eigene Beobachtungen über die Selbstheilung	6
c) Zusammenfassende Betrachtung über die Selbstheilung	8
B) Hormonell bedingte Veränderungen am weiblichen Genitale während eines Zyklusablaufes	8
a) Literatur	8
b) Zusammenfassende Betrachtung des Schrifttums	12
C) Einfluß verschiedener Hormone auf Mikroorganismen	12
Literatur	12
II. Eigene Versuche	15
a) Literatur über die Infektionsmöglichkeit der Goldhamster mit Trichomonas-Foetus	15
b) Literatur über die Infektionsmöglichkeit von Kaninchen mit Trichomonas-Foetus	16
A) Technik der eigenen Untersuchung	18
a) Am Rind	18
b) Am Syrischen Goldhamster	20
c) Am Kaninchen	21
B) Ergebnis der Versuche	22
a) Am Rind	23
b) Am Syrischen Goldhamster	25
c) Am Kaninchen	26
C) Besprechung der Versuchsergebnisse	27

Seite:

a) Am Rind 27
b) Am Syrischen Goldhamster 27
c) Am Kaninchen 28

D) Schlußfolgerung 29

III. Zusammenfassung 30

Literaturverzeichnis 31

Lebenslauf 34

Einleitung

Seit Einführung der künstlichen Besamung ist die von dem Flagellaten Trichomonas-Foetus verursachte Trichomonadenseuche beim Rind erheblich zurückgegangen. Die dadurch bedingte Ausschaltung des infizierten Bullen als Hauptansteckungsquelle und die beim weiblichen Tier in der Literatur beschriebene Selbstheilung, dürften am Rückgang dieser Krankheit nicht unwesentlich beteiligt sein.

Da beim männlichen Tier diese Spontanheilung der Trichomoniasis noch nicht beobachtet wurde, ergibt sich die Folgerung, den Geschlechtszyklus mit dieser Erscheinung in Zusammenhang zu bringen. Aus den Arbeiten mancher Autoren geht hervor, daß während des Oestrus (Follikelhormonphase) ungünstige Lebensbedingungen für Trichomonas-Foetus im Gebärtrakt des Rindes vorherrschen. Andererseits wird aus der Literatur berichtet, daß im Verlauf des Interoestrum die Zahl der Flagellaten abnimmt.

In vorliegender Arbeit soll untersucht werden, ob am weiblichen Genitale während des Zyklusablaufes durch parenteral zugeführtes Follikelhormon ein hemmender Einfluß auf die Vermehrungs- bzw. Wachstumsfähigkeit von Trichomonas-Foetus ausgeübt wird.

I. Grundlagen zur Problemstellung

A) Die Selbstheilung beim weiblichen Rind.

a) Literatur:

Durch Überprüfung von Gebärmutterinhalt auf Trichomonaden stellte Abelein (2) fest, daß ihre Zahl sich verringerte, je länger der Decktag vergangen war und je länger ein Ausfluß aus der Cervix bestand. Bei einem Rind, das zweimalig gedeckt und jeweils unmittelbar danach mit Trichomonadenmaterial an der Cervix bestrichen wurde, konnte er eine Selbstheilung der Infektion feststellen. Der erste Deckakt mit anschließender Infektion fand am 31. 3. 1931 statt, der zweite am 7. Juni, wobei das Tier ebenfalls gleich anschließend mit Trichomonaden infiziert wurde. Bei der Schlachtung am 18. September kam ein zwei Monate alter Foetus zutage, Trichomonaden waren aber weder im Uterus noch im Foetus zu finden.

Über die von Witte an drei Kühen unternommenen vaginalen Infektionsversuche mit Trichomonas-Foetus berichtet Morgan (20) folgende Ergebnisse:

Das erste Tier wurde von einem Bullen gedeckt und sechs Stunden später mit einer drei Tage alten, aus acht Trichomonadenstämmen gesammelten Kultur angesteckt. Zwei Stunden später wurde der Vorgang wiederholt. Vierzehn Tage nach der Ansteckung waren Trichomonaden im Vaginalschleim zu finden. Die Kuh rinderte zweimal zur normalen Zeit und wurde wiederum dreimal bei jeder Brunst gedeckt. Die Protozoen waren unregelmäßig zu beobachten. Bei der Schlachtung, die drei Monate nach der ersten Ansteckung erfolgte, konnten keine Flagellaten entdeckt werden.

Dem zweiten Tier wurde nach dem Deckakt eine Dosis von 30 ccm einer Trichomonas-Foetuskultur in die Vagina eingeführt. Am folgenden Tag wurde die Kuh ein zweites Mal gedeckt. Dreizehn Tage später waren für die Dauer von siebzehn Tagen Trichomonaden nachzuweisen. Nach einem erneuten Deckakt infizierte man das Tier wiederum mit 10 ccm einer Trichomonadenkultur intravaginal und führte es eine Stunde später nochmals zum Bullen. Einen Monat lang waren Trichomonaden nicht aufzufinden. Anschließend wurde die Kuh abermals gedeckt und infiziert. Bei der nächsten Brunst geschah das Gleiche nochmal, doch Trichomonaden konnten nicht entdeckt werden. Bei der Schlachtung war eine Trächtigkeit festzu-

stellen, Trichomonaden aber waren nicht zu finden.

Beim dritten Tier, welches ebenfalls gedeckt und danach mit 50 ccm einer Trichomonadenkultur angesteckt wurde, zeigten sich die Flagellaten nach 6 Tagen. Die Kuh entwickelte eine erhebliche Vaginitis, wurde aber trotzdem bei den nächsten drei Brunstperioden wieder gedeckt. Hernach waren Trichomonaden im Brunstschleim zu beobachten. Das Tier nahm nicht auf, jedoch waren bei der Schlachtung wieder keine Trichomonaden festzustellen.

Über eine Kuh, die fünfmal normal gekalbt hatte und daraufhin von einem infizierten Bullen zweimal (am 6.2. und 12.3. 1933) gedeckt wurde, berichtet F i n c h e r (11). Am 13.4. wurde das Tier für trächtig befunden. Trichomonaden zeigten sich in einer Vaginalprobe vom 6.4. Am 13.4. folgte eine Vaginalspülung mit einer 25 %igen Lysollösung. Die Kuh wurde 67 Tage nach ihrem letzten Deckakt wegen ihres Alters und chronischer Mastitis geschlachtet. Dabei konnten Trichomonaden weder im Uterus noch im Foetus, ebensowenig in den Eihäuten festgestellt werden.

Im Rahmen ausgedehnter Trichomonadenuntersuchungen an zwei größeren Herden weiblicher Tiere schildern C a m e r o n, F i n c h e r und G i l m a n (9) folgende Fälle:

26 Kühe wurden von einem trichomonadenpositiven Stier gedeckt. Das Präputium des Bullen war vor und nach dem Deckakt gespült worden. Eines der Tiere abortierte nach 46 Tagen, aber Trichomonaden waren nicht aufzufinden, obwohl eine ähnliche Knötchenvaginitis, wie sie mit der Infektion häufig auftritt, vorhanden war.

Bei einem anderen Tier, das als Trichomonadenträger bekannt war, konnten die Protozoen nicht andauernd festgestellt werden. So konnten an einem Tag, an welchem dünner Schleim in der Vagina vorhanden war, Trichomonaden in beträchtlicher Menge beobachtet werden, während solche am nächstfolgenden Tage im normalen Schleim nicht gesehen wurden.

Durch häufige Untersuchungen waren bei einem anderen sterilen Tier Trichomonaden in der Vagina gefunden worden. Nach der Schlachtung aber konnten die Geiseltierchen weder in der Vagina noch in den Spitzen beider Uterushörner festgestellt werden.

Nach K ü s t (18) zeigte eine, von einem infizierten Stier gedeckte, trichomonadenfreie Kuh die bekannten Initialsymptome wie Unruheerscheinungen, Schamschwellung, Vestibulitis und schleimig-eitrigen Ausfluß. Vom drit-

ten Tag nach der Infektion wurden 16 Wochen lang immer wieder Trichomonaden nachgewiesen. Nach dieser Zeit folgte ein kompletter Abort. Foetus, Nachgeburt und Fruchtwässer enthielten Trichomonaden. 9 Tage später konnten sie im Uterusexudat nicht mehr beobachtet werden.

Um ihren Behandlungserfolg trichomonadeninfizierter Tiere zu prüfen, wurden von M a l e h, M c. N u t t und M u r r a y (29) fünf infizierte, nicht behandelte Kühe einer Beobachtung unterzogen. Bei einem Tier wurde das Corpus luteum des rechten Ovar abgedrückt, um den Ausfluß eitrigen Materials aus dem festgeschlossenen Uterus zu erleichtern. Dabei stellten die Verfasser bei allen Tieren Spontanheilung fest. Von drei gedeckten Tieren haben zwei aufgenommen.

C a m e r o n (8) beobachtete, daß die Mehrheit der mit Trichomonaden infizierten Tiere anscheinend gesunden, solange sie nicht einer erneuten Infektion ausgesetzt sind. Als Beleg berichtete er folgenden Fall. Eine junge Kuh wurde durch einen gesunden Bullen am 13.4.1933 gedeckt. Darauf erfolgte eine intravaginale Injektion von über 5 ccm Vaginalschleim einer anderen Kuh, der wenige sich träge bewegende Trichomonaden enthielt. Am 24.4. wurde der Vaginalschleim des infizierten Tieres auf Trichomonaden untersucht, ohne daß welche gefunden werden konnten. Die Kuh wurde am 30.4. wieder gedeckt. Am 4.5. war der Vaginalschleim wieder negativ, worauf eine intravaginale Injektion von 10 ccm einer Trichomonadensuspension ausgeführt wurde. Am 6. 6. war das Tier in der Brunst und einige wenige, sich langsam bewegende Trichomonaden konnten im Vaginalsekret beobachtet werden. Zur gleichen Zeit wurde es wieder zum Bullen geführt. Am 11. Juli waren die Protozoen in der Vagina nicht aufzufinden und am 13.7. wurde die Kuh nochmal gedeckt. Am 7. 4. 1934 kalbte sie normal.

An einigen trichomonadeninfizierten Kühen untersuchte S t a u b (25) das Verschwinden der Flagellaten aus dem Gebärtrakt. Er infizierte eine Kuh mit ca. 10 ccm bakterienfreiem, stark trichomonadenhaltigem Foetusmageninhalt eines Spätabortusfalles intravaginal im Interoestrum. Das Tier zeigte keinerlei Symptome. Nach 5 Tagen konnten Flagellaten nicht mehr beobachtet werden. Eine zweite Kuh wurde unter den gleichen Bedingungen angesteckt. Es war eine leichte, ca. 4 Tage dauernde Vaginitis zu beobachten, worauf die Flagellaten nicht mehr festzustellen waren. Eine ca. 5 Wochen trächtige Kuh reagierte auf die Infektion mit leichten Reizerscheinungen. Die Trichomonaden waren nach 8 Tagen in der Vagina nicht mehr aufzufinden und das Tier hatte später eine normal ablaufende Zwillingsgeburt.

Eine vierte geschlechtsgesunde Kuh wurde von einem gesunden Bullen gedeckt. 6 Stunden später infizierte sie Staub intrauterin mit 10 ccm einer Trichomonadenboullionkultur. Das Tier zeigte im Anschluß daran zwei Tage Rötung der Vaginalschleimhaut und einen gelblichen Ausfluß. Die nächste Brunst blieb aus. Trichomonaden wurden im Verlauf der nächsten acht Wochen verschiedene Male in großer Zahl nachgewiesen.

An einzelnen Tagen wurden sie allerdings auch vermißt. Die Sektion des nach 66 Tagen geschlachteten Tieres ergab leichte Vergrößerung des rechten Uterushornes, eine geschlossene Cervix, kein Foetus und etwas trübgraues Uterusexudat ohne Trichomonaden. Im Sekret der normalen Vagina waren noch lebende Flagellaten nachzuweisen.

Weitere Berichte über die Selbstheilungen gibt A n d r e w s (4). Nachdem er ein vier Monate trächtig gewesenes Tier mit wenigen ccm Vaginalspülung einer infizierten Färse angesteckt hatte, stellte er im Scheidenausfluß seit dem zehnten Tag nach der Infektion einen Monat lang Trichomonaden fest. 35 Tage nach der Ansteckung abortierte das Tier einen 5-6 Monate alten Foetus. Darauf waren 14 Tage keine Trichomonaden zu finden. Drei Wochen später wurde in ähnlicher Weise eine erneute Ansteckung ausgeführt. Das Ergebnis einer fünfwöchentlichen Untersuchung auf Trichomonaden war wiederum negativ. Die folgende dritte Infektion mit infiziertem Scheidenmaterial dreier angesteckter Färsen ergab nach sechswöchentlicher Untersuchung ebenfalls ein negatives Ergebnis.

Ein zweites Tier wurde von Andrews mit 5 ccm einer Vaginalspülung dreier positiver Färsen infiziert. Trichomonaden waren seit dem 9. Tag nach der Infektion mehr als zwei Monate lang zu beobachten. In den folgenden sechs Wochen konnten die Flagellaten nicht festgestellt werden. Daraufhin führte Andrews sechs ccm einer Trichomonadenkultur in die Vagina ein. Die anschließende Untersuchung über einen Zeitraum von drei Monaten brachte negative Ergebnisse. Nach anschließender Schlachtung des Tieres war der unverletzte Genitaltrakt mikroskopisch und kulturell trichomonadennegativ. Ein anderes Tier wurde von einem infizierten Bullen innerhalb von sieben Monaten elfmal gedeckt. In zwei Fällen konnten in Intervallen von 7 Wochen Trichomonaden von der Vagina entdeckt werden. Drei Wochen nach dem letzten Auftreten der Trichomonaden wurde das Tier wiederum mit positivem Material einer infizierten Färse und fünf Schafen intravaginal angesteckt. Während der folgenden Woche waren vier Untersuchungen trichomonadennegativ. Trotz nochmaliger Infektion mit demselben Material, brachte die nächstfolgende Woche wieder ne-

gative Untersuchungsergebnisse. Schließlich war eine letzte Infektion mit einer konzentrierten Masse von Trichomonaden intracervikal nicht möglich. Während der nächsten zweieinhalb Monate und auch bei der Zerlegung des Tieres waren die Flagellaten nicht mehr vorhanden.

An 40 mit Trichomonaden infizierten Kühen stellten A n d r e w s und M i l l e r (3) Selbstheilungen fest. Die Infektionsdauer wies in der Vagina zwar große Unterschiede auf; doch in der Mehrzahl der Fälle betrug die Zeitspanne, in welcher Trichomonaden in der Vagina gefunden wurden, sieben bis zwanzig Wochen.

H a m m o n d und B a r t l e t t (13) brachten die Infektionsdauer mit dem zeitlichen Ablauf der Zyklusperioden in Zusammenhang. Sie studierten die Erstinfektion von Trichomonas-Foetus an sieben Tieren (6 Färsen, 1 Kuh), welche von einem angesteckten Bullen gedeckt waren.

Sie konnten feststellen, daß die Infektion offenbar zwei bis vier Zyklen lang anhielt (durchschnittlich 3,1 Zyklen), nachdem die Tiere vom 19. bis 32. Tag nach dem Coitus und anschließend, mit wenigen Ausnahmen, normal rinderten. Die Restzeit der Infektion zeigte ein charakteristisches Erscheinen und Verschwinden der Trichomonaden im Vaginalschleim. In der Mehrzahl der Fälle erschienen am 3. bis 7. Tag vor der Brunst große Mengen von Trichomonaden, während im Oestrum oder unmittelbar danach der Schleim negative Untersuchungsergebnisse zeigte.

In diesem Zusammenhang seien die von S t o l l (26) erhaltenen Heilungsergebnisse der Trichomoniasis mit Rhodan- und Chloraminpräparaten angeführt. Er konnte durch ihre Anwendung bei 14 Tieren, die nach dem Decken Symptome der Trichomonadenseuche zeigten, in durchschnittlich 12 1/2 Wochen eine Heilung erzielen. Bei einem Tier benötigte die Heilung die kurze Zeit von 2 Wochen, bei allen anderen etwa 10 - 14 Wochen und noch länger. Besondere Beachtung verdient die Heilungsdauer, die der zur Selbstheilung notwendigen Zeit gleichkommt.

b) Eigene Beobachtungen über die Selbstheilung.

Die hier angeführten, eigenen Beobachtungen sollten die neueren Ergebnisse über die Selbstheilung [1] überprüfen.

---

1) Hammond und Bartlett, Seite 5 - 6.

Das Material, die Methode und die schematische Darstellung dieser Untersuchungen sind auf Seite 19 bzw.22a im Rahmen weiterer Versuche beschrieben.

Die Versuche wurden an 3 nichtträchtigen, gesunden Kühen (Versuchstier 1 bis 3) im Alter von 7 - 8, 7 und 4 - 5 Jahren durchgeführt. Vor der Ansteckung konnten bei den Tieren keine Trichomonaden gefunden werden.

Versuchstier 1):
Nach der künstlichen Infektion waren die Schleimproben 67 Tage hindurch unter dem Mikroskop und kulturell trichomonadenpositiv. Das Tier rinderte normal, so daß sich die Infektionsdauer über den Zeitraum von 3 Zyklen erstreckte. Nach dem Verschwinden der Trichomonaden aus dem Vaginalschleim, wurde die Kuh noch 30 Tage lang weiter untersucht. Während dieser Zeit waren alle Proben negativ.

Versuchstier 2):
Bei diesem Tier erstreckte sich die positive Periode über 32 Tage. Während dieser Zeit kam die Kuh einmal zum Rindern. Ca. 4 - 5 Tage vor Beginn der zweiten Brunst wurden die Proben negativ. Die Geißeltierchen waren also ca. 1 1/2 Zyklen lang in der Vagina. Während der Nachuntersuchung (50 Tage) konnten keine Flagellaten mehr festgestellt werden.

Versuchstier 3):
Das positive Stadium dauerte 78 Tage. Das Tier zeigte zu normalen Zeiten Brunsterscheinungen, so daß sich die Infektion auf die Dauer von 3 1/2 Zyklen belief. Eine anschließende 30-tägige Beobachtung des Vaginalschleimes zeigte nur negative Ergebnisse.

Besprechung der Ergebnisse:

Die Eigenbeobachtungen der Infektionsdauer bis zur Selbstheilung stimmen mit den Versuchsergebnissen oben erwähnter Autoren überein. Bei der ersten Kuh waren Trichomonaden 3 Zyklen lang, bei der zweiten während des Verlaufes von 1 1/2 - 2 Zyklen und beim dritten Tier über den Zeitraum von 3 1/2 Brunstperioden nachweisbar. Das von Bartlett und Hammond erwähnte periodische Verschwinden und Wiederauftreten der Trichomonaden im Vaginalschleim während eines Zyklusablaufes zeigte sich bei diesen Tieren nicht so deutlich.

c) Zusammenfassende Betrachtungen über die Selbstheilung.

Aus der Literatur ist bis jetzt kein Fall einer Selbstheilung beim Bullen, der bedeutendsten Quelle der Trichomonadeninfektion bekannt. Somit ergibt sich die Forderung, zunächst beim weiblichen Tier die Ursache des Verschwindens der Trichomonaden aus dem Gebärtrakt aufzuspüren. Die Beobachtung des Selbstheilungsvorganges beim weiblichen Tier läßt durchaus den Schluß zu, dem Geschlechtszyklus eine nicht unbedeutende Rolle bei der Heilung der Trichomonadeninfektion beizumessen. Auch das periodische Verschwinden und Wiederauftreten der Flagellaten (das von Bartlett und Hammond beobachtet wurde) während eines Zyklusablaufes ist ein bedeutender Hinweis, daß während dieser Zeit verschiedene Umweltbedingungen im Gebärtrakt bestehen müssen. Der Nachweis von Trichomonas-Foetus in der Vagina ist nur bei gewissen Zyklusstadien möglich.

B) Hormonell bedingte Veränderungen am weiblichen Genitale während eines Zyklusablaufes.

a) Literatur:

Nach A b d e r h a l d e n (1) bedingt das Oestradiol, das in den interstitiellen Zellen der Eierstöcke sowie in den Thekazellen ihrer Follikel, außerdem während der Schwangerschaft auch von der Plazenta gebildet wird, die Entwicklung der weiblichen Genitale und der sekundären Geschlechtsmerkmale. Das Hormon ist ferner unentbehrlich für den normalen Ablauf des Zyklus mit seinen Folgen. Unter dem Einfluß des Follikelhormones wird bei der Frau die bei der Menstruation abgestoßene Schleimhaut der Gebärmutter wieder aufgebaut. Diese Zeitspanne wird als Proliferationsphase bezeichnet. Dieser folgt dann in der zweiten Hälfte des Zyklus die unter dem Einfluß des Gelbkörperhormons stehende Sekretionsphase. Diese zyklischen Veränderungen spielen sich nicht nur am Endometrium, sondern auch an der Schleimhaut der Tuben und der Vagina ab. Zu verschiedenen Zeiten des Zyklus angefertigte Ausstrichpräparate aus der Vagina zeigen, daß in den ersten Zyklustagen basophile Zellen vorherrschen. Daneben sind zahlreiche Erythrozyten und Leukozyten vorhanden. Präovulatorisch findet man acidophile Zellen mit pyknotischem Kern und vereinzelt Leukozyten. Postovulatorisch sind immer noch zahlreiche acidophile

Zellen vorhanden. Die Zahl der basophilen und der Leukozyten nimmt aber allmählich wieder zu.

Lange bevor die zyklischen Veränderungen am Scheidenepithel der Frau entdeckt wurden, war der Vaginalzyklus beim kleinen Nager bekannt. Man unterscheidet hier den Dioestrus (Ruhestadium), den Prooestrus (durch das Follikelhormon verursachte Proliferationsphase), den Oestrus (Brunststadium) und den Metaoestrus (Abbauphase). Vaginalschleimhautabstriche enthalten im Dioestrus Schleim, Leukozyten und Epithelien, im Prooestrus sogenannte Schollen (= kernlose, verhornte Epithelien) und im Metaoestrus Leukozyten, Epithelien und Schollen.

F r e i und M e t z g e r (12) beschreiben nach Untersuchungen von H.S. Murphey und Mc. Nutt die Änderungen des histologischen Bildes der Vagina des Rindes folgendermaßen: Von der Mitte des Zyklus an, also seit dem Übergang des Metaoestrus zum Dioestrus bildet das Vaginalepithel bis zum 16. Tag nur zwei bis vier Schichten. Bis zum 18. Tag findet dann eine Verdickung statt; dann beginnt die Desquamation und leukozytäre Infiltration der Mukosa. Etwa vom 16. Tag an, d.h. im Verlaufe der Epithelverdickung setzt eine deutliche, oberflächliche Verhornung ein. Unter der Hornschicht ist eine Zone gequollener Zellen und darunter eine kompakte germinative Schicht mit Zellteilungsfiguren. Zur Zeit des Oestrus geht die Desquamation weiter. 24 - 36 Stunden nach Beginn der Brunst ist sie vollendet.

Untersuchungen von Frei und Metzger behandeln ebenfalls die periodischen Veränderungen des Vaginalabstriches beim Rind: Demnach findet beim Rind im Prooestrus (das heißt in der zwei- bis dreitägigen Phase vor dem Einsetzen der Brunst) offenbar eine Verhornung des Epithels statt (vgl. Murphey). Sowohl im Prooestrus, als auch während des Oestrus selber, sowie in den ersten zwei bis drei Tagen des folgenden Metaoestrus findet eine lebhafte Desquamation von verhornten (degenerierten) Zellen statt. Der Oestrus wird also anscheinend in der Vagina durch Verhornung vorbereitet. Zugleich beginnt schon die Beseitigung der verhornten Epithelien. Unmittelbar nach dem Oestrus, nämlich etwa in den ersten zwei Tagen des Metaoestrus setzt eine Abstoßung von großen und kleinen, normalen Vaginalepithelien ein, die gegen die Mitte des Intervalls (Maximum der Endometriumentwicklung) immer lebhafter wird. Sie setzt sich durch die folgende Dioestrusphase bis ins Prooestrum hinein fort. Die Aufgabe der Leukozyten, die das Bild neben den Epithelzellen vom Ende des einen Oestrus bis zum Beginn des nächsten beherrschen, ist die Zerstörung, Verflüssigung und Beseitigung der desquamierten Zellen. Eine weitere Funktion der Leukozyten ist die Bekämpfung fremder Mikroorganismen, die nicht

zur normalen Vaginalflora gehören. Auffallend ist das Verschwinden der weissen Blutkörperchen zur Zeit des Oestrus.

Die Wirkung des follikel- oder brunsterzeugenden Hormons sieht K o c h (16) in der Anregung zum Wachstum der Schleimhäute des Geschlechtstraktes, insbesondere zu dem der Uterusschleimhaut. Das Corpus-Luteumhormon bewirkt einen Umbau, der die Nidation des Eies ermöglicht.

In einer Veröffentlichung von B u r r o u g h s W e l c o m s u. C o. (6) werden die Veränderungen, die durch das Follikelhormon während des Zyklusverlaufes verursacht werden, erläutert. Der Brunstzyklus wird dabei als eine Reihe physiologischer Veränderungen an der Gebärmutter, an der Cervix und der Vagina, welche mit zyklischen Vorgängen in den Ovarien zusammenfallen, charakterisiert. Es wird ausgeführt, daß der Zyklus des Eierstockes sich in zwei Phasen vollzieht:

1) Die Reifung von einem oder mehreren Graaf'schen Follikeln (= Follikelhormonphase),
2) Ovulation und Gelbkörperbildung (= Corpus-Luteumpahse).

Nach der Beschreibung schwillt während der Follikelphase die Gebärmutter an und ihr Muskeltonus nimmt zu. Sie wird hyperämisch. Die Epithelzellen der Gebärmutterschleimhaut werden länger, wobei durch Faltenbildung Drüsen entstehen, deren Ausführungsgänge in das Gebärmutterlumen münden.

Der Gebärmuttermund öffnet sich, wodurch der Samen leicht in den Uterus eintreten kann. Das Scheidenepithel wird hyperplastisch, seine äußeren Schichten werden straff und bei der Brunst als körnige, kernlose Zellen in die Vagina abgestoßen.

Mit Hilfe der Biopsie macht S k j e r v e n (24) aufschlußreiche Angaben über die Bedeutung des Oestrogenspiegels. Er beschreibt, daß während der Rückbildungsphase des Corpus-luteum und der Entwicklungsperiode des Graaf'schen Follikels im Cytoplasma der Oberflächenepithelzellen die größten Mengen von Glykogen, dagegen geringe Mengen alkalischer Phosphatase gefunden werden. Die Glykogenmengen nehmen nach dem Oestrus und der Ovulation mehr oder weniger rasch ab. Der Gehalt an Glykogen im Oberflächenepithel der Gebärmutter scheint demnach an den Oestrogenspiegel gebunden zu sein. Im Oestrus ist relativ viel Glykogen, aber ein Minimum an alkalischer Phosphatasetätigkeit und überhaupt kein Fett zu finden. Während der ersten Tage nach dem Oestrus wird bezüglich der Phosphatase und Fett dasselbe festgestellt, wobei das Oberflächenepithel in bestimmten Abschnitten frei von Glykogen ist. Die Pro-

oestrusphase zeigt optimale Mengen von Glykogen, sehr geringe Phosphatasetätigkeit und zusätzlich Fettropfen in großer oder geringer Zahl im Oberflächenepithel.

H a m m o n d J. (14) bringt das hormonale Geschehen und die daraus sich ergebenden Veränderungen am Genitale in Zusammenhang mit uterinen Infektionen. Bei Kühen, die unter dem Einfluß von Oestrogenen stehen, sei die Infektionsgefahr beim Eindringen von Sperma oder Bakterien in die Cervix viel geringer, als bei solchen, die unter dem Einfluß von Progesteron stehen. Wahrscheinlich ist dies der Fall, weil der bei Oestrogenwirkung gebildete Schleim eine Barriere darstellt. Durch die Einwirkung von Progesteron wird in der Gebärmutter Uterinmilch gebildet, die ein gutes Kulturmedium für eindringende Bakterien ist.

Da in der neueren Literatur schon mehrmals das Verschwinden und Wiederauftreten der Trichomonaden aus dem Gebärtrakt untersucht wurde, versuchte M u n d t (23) den PH-Wert der verschiedenen Zyklusphasen zu messen.

An 15 Kühen wurden sowohl in vivo, als auch nach der Schlachtung vaginal und cervikal PH-Messungen vorgenommen. Dabei ergaben sich folgende Werte:

	Brunst	Postmenstrum	Prämenstrum	Intervall
Vaginal	7,2	8,0	7,7	6,9 - 7,0
cervikal	7,4	8,0 - 8,2	7,7-7,9	7,0 - 7,1

Mundt kommt zu dem Ergebnis, daß sich die einzelnen Phasen nicht nur im PH-Wert, sondern zugleich auch in der Konsistenz des Cervikal- bzw. Vaginalschleimes unterscheiden. Die Sekretionsistenz ist während der Brunst dünnflüssig und wässerig, im Verlauf des Postmenstrums zähflüssig. Im Prämenstrum ist sie zähpappig, im Intervall wieder dünnflüssiger. Vergleichsweise wurden Trichomonadenkulturen mit PH-Werten angesetzt, die der jeweiligen Zyklusphase entsprechen. Die Untersuchungen der Schleimproben aus der Vagina bzw. Cervix und den entsprechenden Kulturen auf Trichomonaden zeigten gleiche Ergebnisse. Die Lebensbedingungen für Trichomonaden waren während des Intervalls und der Brunst am günstigsten. Im Mikroskop sieht man dabei die vielgestaltigen fischförmigen, sich lebhaft bewegenden Flagellaten. In der übrigen Zeit des Zyklus ist das Sekret eingedickt, die

Viskosität sehr hoch, so daß der dadurch entstehende Druck die Lebensbedingungen der Protozoen ungünstig beeinflußt. Im gleichen Sinne wirkt auch der in dieser Phase festgestellte PH-Wert. Unter dem Mikroskop sehen wir dann die unbeweglichen Rund- oder Ruheformen.

Die oben genannten Ergebnisse stimmen mit den Beobachtungen von J a h n e l (15) überein, der bei brünstigen Kühen mit der Besamungspipette aus dem Uterus und dem Cervixkanal leicht Trichomonaden nachweisen konnte.

b) Zusammenfassende Betrachtung des Schrifttums.

Die in diesem Abschnitt angeführte Literatur erklärt, daß durch das Zusammenspiel der den Geschlechtszyklus regelnden Hormone der anatomische, der histologische und der physiologisch-chemische Status des Gebärtraktes während eines Zyklusablaufes dauernd Veränderungen aufweist. Bezieht man dieses Geschehen auf die Selbstheilung beim weiblichen Tier, so liegt der Gedanke nahe, daß irgendeine Phase des Zyklus hemmende Bedingungen für die im Gebärtrakt sich befindenden Trichomonaden schafft. Bereits die beiden letztgenannten Autoren geben dafür verschiedene Hinweise. Nach Hammond erzeugt die Follikelhormonphase ungünstige Bedingungen für Bakterien. Mundt dagegen stellte auf Grund seiner Versuche gerade hinsichtlich der Trichomonaden das Gegenteil fest.

C) Einfluß verschiedener Hormone auf Mikroorganismen.

Literatur:

Den Einfluß von Geschlechtshormonen auf Bakterien untersuchten M a i e r und L e n k (19). Zur Testung dienten folgende Stämme:

Staphylokokkus aureus S G 511
Escheridia coli
Bakt. lactis aerogenes
Salmonella Schottmülle-i
Bakt. prodigiosum
Bakt. subtilis S. G. 119

Das synthetische Hodenhormon Perandren M Ciba (AG Basel) bewirkte in einem Konzentrationsbereich von 10, 0-1,25 mg/ccm eine deutliche Wachstumshemmung; eine geringe Entwicklung der Bakterien war noch vorhanden. In den Konzentrationen von 0,6 - 0,3 mg/ccm war teilweise mäßiges Wachstum, teilweise Wachstum wie in den Kontrollen zu beobachten. Die niedrigen Konzentrationen 0,15 und 0,019 /ccm verhielten sich wie die Kontrollen.

Das Gelbkörperhormon Proluton (VEB Schering) wirkte in den Mengen von 10,0 - 2,5 mg/ccm deutlich wachstumshemmend; eine Abtötung der Bakterien war nicht festzustellen. Die Konzentrationen von 1,25 - 0,31 mg/ccm lösten ebenfalls eine Hemmung des Wachstums aus, oder es war dem der Kontrollen gleich, wie es bei niedrigen Konzentrationen von 0,15 - 0,61 mg/ccm der Fall war.

Pregnyl (NV Organon, Oss, Holland) ergab in höchster Konzentration von 400 IE/ccm deutliche Wachstumshemmung; bei 200 IE/ccm war das Wachstum teils gehemmt, teils wie in den Kontrollen. Keine Beeinträchtigung desselben zeigte sich in den Mengen von 100 - 0,0007 IE/ccm.

Durch Ovocyclin wurde bei 4,0 - 0,5 mg/ccm eine deutliche Wachstumshemmung hervorgerufen. In einer Konzentration von 0,25 mg/ccm war bei der Mehrzahl der Prüfungsstämme ebenfalls eine Hemmung des Wachstums zu beobachten. Bei weiterer Abstufung bis zu 0,12 γ/ccm entsprach dasselbe den Kontrollen.

Durch Untersuchungen mit dem Phasenkontrastmikroskop konnte ein sicherer Einfluß der Hormone auf morphologische Veränderungen nicht festgestellt werden. Untersuchungen von Escheridia coli und Salmonella Schottmülleri ergaben in höheren Konzentrationen, in denen eine geringe Bakterienentwicklung vorhanden war, eine Herabsetzung der Beweglichkeit. Die biochemischen Eigenschaften von Escheridia coli, Bakt. lactis aerogenes und Salmonella Schottmülleri wurden nach Einwirkung der Hormone nicht verändert.

Über die Wirkung von Vitaminen und Hormonen auf einige Protozoen berichtet B e r g e r (5). Seine Versuche sollten zur weiteren Klärung über das Verhalten von Protozoen nach Einwirkung von Schwangerenurin- bzw. Serum dienen. Dabei erwähnt er zunächst die Arbeit von Bieniarz, der eine Vermehrung von Ciliaten in der Kloake des männlichen Frosches beim Galli-Mainini-Test festgestellt hat. Auch führt er die Beobachtung von Krug an, der durch den von Hasenbein beschriebenen Schwangerschaftstest, generative Veränderungen der in den Samenblasen des Regenwurmes parasitierenden Gregarine Monozystis gesehen hat.

Berger konnte in eigenen Versuchen an Glaukoma scintillans Ehrenberg sowie

an Flagellaten der Gattung Chilomonas nach Zusatz geringer Mengen von Schwangerenurin- od. Serum öfters eine bedeutend stärkere Vermehrung der Einzeller beobachten, als nach Zusatz von Urin- od. Serum nicht gravider Frauen. Die letzteren Ergebnisse fanden in späteren Versuchen von Maier und Kamat allerdings keine Bestätigung.

Zusammenfassend stellt Berger fest, daß Glaukoma scintillans und Flagellaten der Gattung Chilomonas sich nach Zusatz von Schwangerenurin bzw. Serum um 71 - 74 % stärker vermehren, als nach Zusatz von Urin und Serum nichtgravider Frauen. Diese Wirkung beruht wahrscheinlich auf dem Vorhandensein von Gonadotropinen. Untersuchungen der Wirkung von 9 Vitamin- und 9 Hormonpräparaten auf das Wachstum und die Vermehrung von Ciliaten und Flagellaten ergaben folgende Ergebnisse:

Starke Vermehrung durch Gestyl und Pregnyl, weniger stark durch Pitocin, Adrenalin, Pitruitin, Vit. C und Thyroxin.
Geringe oder keine Vermehrung durch Vit. B 6, Nicotilamid, Anurin, Vit. B 12, Phantenol, Vit. K und Laktoflavin.
Keine Beeinflussung oder Wachstumshemmung durch oestrogene Hormone.

Die angeführten Arbeiten besagen, daß eine direkte Einwirkung von Hormonen auf Kleinlebewesen besteht. Sexualhormone verursachen in bestimmten Konzentrationen bis zu einem gewissen Grade Teilungs- od. Wachstumshemmung.

II. Eigene Versuche

In vorausgehender Literatur wurde über Selbstheilung der Trichomoniasis am weiblichen Tier berichtet. Inwieweit von den Sexualhormonen das Follikelhormon einen hemmenden Einfluß auf den im weiblichen Geschlechtsapparat parasitierenden Trichomonas-Foetus ausübt, soll im folgenden Teil berichtet werden.

Zu diesem Zweck wurden Versuchstiere intravaginal mit Trichomonas-Foetus infiziert und ihnen anschließend hohe Dosen von Follikelhormon parenteral verabreicht.

Da nicht genügend Großtiere zur Verfügung standen, wurden für weitere Versuche noch Kaninchen und Goldhamster verwendet. Deshalb seien zuvor die bisherigen Infektionsmöglichkeiten dieser Laboratoriumstiere mit Trichomonas-Foetus erwähnt.

a) Literatur über die Infektionsmöglichkeit der Goldhamster mit Trichomonas-Foetus:

An gesunden Goldhamsterweibchen beobachtete K r a d o l f e r (17), daß sie sich leicht intravaginal mit Trichomonas-Foetus anstecken lassen. 10 Tage nach der Infektion waren von 149 Tieren 84 % mikroskopisch positiv. Die Infektion dauerte lange Zeit. Sie konnte bei einem Tier bis zu 105 Tagen verfolgt werden, wobei die Parasiten sowohl mikroskopisch, als auch kulturell nachzuweisen waren.

U h l e n h u t und S c h ö n h e r r (28) infizierten insgesamt 130 syrische Goldhamster jeden Alters (Mindestalter 6 Wochen). Gemäß den anatomischen Größenverhältnissen wurde das Infektionsmaterial mit Kapillarpipetten möglichst tief in die Vagina gebracht. Zuvor wurden die Tiere, deren Scheide im allgemeinen einen zähbröckligen, bisweilen auch etwas schleimig gelblichen Pfropf aus Leukozyten und Epithelzellen enthielt, auf das Vorhandensein anderer einzelliger Vaginalparasiten geprüft. Dabei zeigte sich bei etwa 10% der Tiere, daß ein mehrgeisliger, rundovaler, mit einer undulierenden Membran versehener Flagellat von der Art des Trichomonas - ardin delteili (auch Pentatrichomonas = ein harmloser Darmparasit bei Mensch, Affe, Hund, Katze, Ratte und anderen Tieren) vorhanden war. Tiere mit solchem Nebenbefund wurden für Untersuchungen nicht mehr verwendet.

Trichomonas-Foetus zeigte, gleichgültig ob die Infektion mit Kulturen als Ausgangsmaterial, oder mit frischgewonnenen Spülproben bzw. Pyometramaterial unternommen wurde, in der Vagina des Hamsters innerhalb von 2 - 3 Tagen lebhafte Vermehrung. Einmal angesteckte Tiere blieben scheinbar dauernd infiziert. Uhlenhut und Schönherr waren im Besitze von Hamstern, die bereits ein Jahr lang Trichomonas-Foetus in der Vagina in unverändert großer Zahl beherbergten.

b) Literatur über die Infektionsmöglichkeit von Kaninchen mit Trichomonas-Foetus:

Positive Infektionsergebnisse mit Trichomonas-Foetus an Kaninchen sind von W i t t e (30) beschrieben. Er ließ zunächst 5 weibliche Tiere durch einen Bock decken. Etwas später wurden die intravaginal mit 1 ccm gut gewachsener, 2-4 Tage alter Trichomonadenreinkultur, in welcher sich die zahlreichen Flagellaten lebhaft bewegten, infiziert. Um die Kaninchen anzustecken, benützte er eine eigens dazu hergestellte, stumpfe, 10 cm lange Kanüle. Den Rückfluß der infizierten Flüssigkeit vermied Witte, indem er die Kanüle möglichst tief in die Scheide einführte und die Schamlippen nach der Infektion fünf Minuten lang zusammendrückte. Das Scheidensekret war mit einem stumpfen Scheidenlöffel aus den verschiedenen Teilen der Vagina gewonnen worden. Witte konnte, nachdem er die Weibchen ein zweites Mal decken ließ, feststellen, daß nur zwei der infizierten Tiere trächtig wurden. Bei den Kontrolltieren, denen eine nichtbeimpfte Blutbouillonkultur in die Scheide eingespritzt wurde, konnte er an zweien eine Trächtigkeit nachweisen. 26 Tage lang wurden Trichomonaden im Vaginaltrakt der infizierten Tiere festgestellt.

Nach M o r g a n (21) sind von nachstehenden Autoren, die sich mit der Trichomonas-Foetus-Infektion am Kaninchen beschäftigten, folgende Ergebnisse erzielt worden:

N i s h i m u r a konnte durch Einbringen von Trichomonadenexudat- od. Kultur in die Vagina des Kaninchens eine Infektion erzeugen. Ebenso gelang N e l s o n die vaginale Infektion zunächst zweier Kaninchen. In späteren Versuchen des gleichen Verfassers wurden 38 Kaninchen mit Trichomonas-Foetus intravaginal infiziert. Bei 32 Tieren (84 %) entwickelte sich innerhalb einer durchschnittlichen Dauer von 23 Tagen eine Selbstheilung. Nachdem die Selbstheilung stattgefunden hatte, wurden die Kaninchen wiederholt intravaginal mit lebenden Trichomonaden infiziert. Die Zahl der infizierten Tiere ging von 84 %

bei der ersten auf 17 % bei der vierten Infektion zurück. Ein gedecktes Kaninchen wurde von Z e e t t i mit Trichomonadenexudat infiziert. Dadurch wurde ein Abort erzeugt. Trichomonaden wurden in großer Zahl in den Fruchtwässern beobachtet.

An anderer Stelle weisen B y r n e und abermals N e l s o n (7) mit Nachdruck darauf hin, daß intravaginale Injektionen von Trichomonas-Foetus bei Kaninchen in 84 % der Fälle zu einer Infektion führen.

Negative Infektionsergebnisse erhielt W i t t v o g e l (31). Er infizierte vier nicht gedeckte Kaninchen mit je 1 ccm einer reinen Trichomonadenkultur. Den Beobachtungen nach zeugte keines der Tiere klinische Symptome. Trichomonaden wurden nicht gefunden.

Nach einer weiteren Mitteilung M o r g a n s (22) infizierten S t a b l e f o r t h und S c o r g i s drei Kaninchen vaginal mit 0,5 ccm Trichomonadenmaterial; nur bei einem Tier wurden für die Dauer von zwei Tagen nach der Injektion Trichomonaden festgestellt.

Bei einem Kaninchen, das von T r u s e l l und M c. N u t t (27) mit Trichomonaden infiziert wurde, verliefen innerhalb einer Periode von 24 Tagen fünf Untersuchungen negativ.

Durch ihre Versuche bei Kaninchen mit Trichomonas-Foetus kamen D o n a l d, N e l s o n, B y r n e und T a t u m (10) zu folgenden Resultaten:

Bei den ersten Versuchen erreichten sie durch eine erstmalige Ansteckung (einmalige Übertragung) von 20 Kaninchen bei 15 eine Infektion mit Trichomonas-Foetus (= 75 %). Bei einer zweiten Infektion (einmalige Übertragung) sind von 8 Tieren 4 angesteckt worden (= 50 %).

In weiteren Versuchen wurden bei einer Ansteckung (dreimalige Übertragung) von 27 Tieren 17 infiziert (= 62 %). Ein Jahr später berichten die Verfasser, daß in erster Ansteckung (dreimalige Übertragung) von 21 Tieren 14 (= 66 %) und in einer zweiten Ansteckung (dreimalige Übertragung) von 9 Tieren 7 (= 78 %) angesteckt wurden.

Somit erklären die Autoren, daß eine intravaginale Ansteckung mit einer Suspension von aktiv sich bewegenden Trichomonaden nicht eine 100%ige Infektion bei Kaninchen erzeugt. Die Infektiosität von Trichomonas-Foetus für Kaninchen ist durch drei oder vier Kaninchenpassagen oder durch dreimal täglich ausgeführte Übertragung nicht erhöht worden. Dauer und Stärke der Infektion sind unregelmäßig. Abschließend sind die Autoren der Meinung,

daß sich Kaninchen nicht als Versuchstiere für das Studium der Behandlung von künstlicher Infektion mit Trichomonas-Foetus eignen.

Außer an syrischen Goldhamstern versuchten U h l e n h u t und S c h ö n h e r r (28) die Infektion mit Trichomonas-Foetus an Kaninchen. Sie berichten, daß B l o c h m a n n und D o c k mit Trichomonas vaginalis negative Infektionsergebnisse erzielten.

Ihre eigenen Versuche nahmen Uhlenhut und Schönherr an zehn geschlechtsreifen und zehn infantilen Kaninchen vor. Das Zentrifugat 48-stündiger Trichomonas-Foetus und Trichomonas-vaginalis-Kulturen wurden durch Kapillarpipetten möglichst tief in die Vagina gebracht. Nach 24 Stunden wurden in täglichen Abständen bis zum Ende der zweiten Woche Vaginalabstriche der Tiere gemacht und im Dunkelfeld durchgemustert. Ein Haften der Infektion wurde in keinem Falle beobachtet. Um günstigere Bedingungen für das Angehen der Trichomonadeninfektion zu schaffen, wurden anschließend kleine, mit Trichomonadenzentrifugat getränkte Wattetupfer den Tieren vaginal eingeführt. Über eine längere Zeit wurden bei einem Teil dieser Tiere die Tampons täglich erneuert. Das Anhaften einer Infektion konnte auch jetzt nicht festgestellt werden. An zwei kastrierten Tieren war durch dieselbe Methode ebenfalls ein negatives Ergebnis erzielt worden.

Aus der angeführten Literatur ist zu ersehen, daß sich sowohl syrische Goldhamster, als auch Kaninchen vaginal mit Trichomonas-Foetus infizieren lassen. Beim Kaninchen wurden allerdings auch negative Infektionsergebnisse beobachtet.

A) Technik der eigenen Untersuchung.

a) Am Rind:

Ausser den schon bei der Selbstheilung erwähnten drei Kühen, die zugleich als Kontrollen dienten, wurden 6 nichtträchtige Großtiere (5 Kühe und 1 Rind) für die Untersuchungen verwendet.

Die Tiere wurden wie folgt bezeichnet:

Versuchstier 1) (7-8 Jahre alt);
" 2) (7 " ");
" 3) (4-5 " ");
} Kontrollen.

Versuchstier 4) (6-7 " ");
" 5) (8 " ");
" 6) (4 " ");
" 7) (7 " ");
" 8) (4-5 " ");
" 9) (2-3 " ").

Bei den Kontrollen 1), 2) und 3) war, wie schon erwähnt, ein gesunder Allgemeinzustand, sowie am jeweiligen Geschlechtsapparat keine krankhafte Veränderung festzustellen.

Bei Versuchstier 4) konnte durch eine Untersuchung ebenfalls keine krankhafte Erscheinung wahrgenommen werden.

Versuchstier 5) zeigte bei der rektalen Untersuchung eine Eileitertuberkulose. Der Uterus war etwas vergrößert und sein Tonus erheblich herabgesetzt. Der Zyklusverlauf war normal.

Versuchstier 6) hatte einen Uterus,welcher von mehreren hühnereigroßen, durch Tbc hervorgerufenen Knoten durchsetzt war. Die befühlbaren Uterusteile wiesen eine feste Konsistenz auf. Die Eierstöcke waren nicht zu palpieren.
Bei Versuchstier 7), 8) und 9) war kein krankhafter Befund zu erheben.

Bei allen Versuchen wurde neben der mikroskopischen Untersuchung des Vaginalschleimes auch das Kulturverfahren angewandt. Die mikroskopische Beurteilung der Schleimprobe unter dem Deckglas war nicht sicher genug, um das Untersuchungsmaterial bei Nichtauffinden von Trichomonaden als negativ zu beurteilen. Eine einzeln liegende Trichomonade konnte durch die meist zahlreich vorhandenen Leukozyten, Epithelien und Verunreinigungen auch bei längerer Untersuchung leicht übersehen werden. Negativ beurteiltes Material erwies sich kulturell öfter als positiv.

Als Nährboden wurde Serumboullion verwendet. In je ein Trichomonadenröhrchen wurde 2,5 ccm sterile Rindfleischboullion, 0,25 ccm Serum eines klinisch gesunden Pferdes und 2500 γ Streptomycin gebracht. Auf die Überimpfung des Materials folgte die Überschichtung mit Paraffinum liquidum. Vor der Ansteckung war bei allen 9 Tieren das Untersuchungsergebnis auf Trichomonas-Foetus mikroskopisch und kulturell negativ. Das Ansteckungsmaterial wurde folgendermaßen hergestellt: Durch Spülung des Penis eines infizierten Bullen mit physiologischer Kochsalzlösung wurden die Trichomonaden gewonnen. Von dieser Spülflüssigkeit wurde jeweils ca. 1 ccm in den oben genannten flüssigen Nährboden

gegeben. Nach mehrtägiger Bebrütung im Brutschrank wurden von der gutgewachsenen Kultur jeweils ca. 5 ccm in die Vagina caudal der Cervix mit einer sterilen Besamungspipette gebracht. Fortlaufend wurde jeden 2. - 4. Tag mit einem stabil gebauten, 40 cm langem Scheidenlöffel das Material von der Cervixgegend aus der Vagina entnommen. Zu Beginn der Untersuchung wurde für die Entnahme die Besamungspipette benützt. Diese erwies sich als nicht zweckmäßig. Sie ist leicht zerbrechlich und beunruhigt bei der Einführung in die Scheide das Tier. Während des Interoestrums war mit dieser Pipette sehr wenig Schleim zu gewinnen. Dagegen konnte mit dem Scheidenlöffel bei jedem Zyklusstadium genügend Vaginalschleim zum Überimpfen auf den Nährboden gewonnen werden.

Bei Versuchstier 4) und 5) wurden drei Tage nach Auffinden von Trichomonas-Foetus im Vaginalschleim, bei 6), 8) und 9) nach zwei Tagen und bei 7) nach sechs Tagen je 10 ccm Foraginol (= 5 000 000 IE) subcutan verabreicht.

b) Am Syrischen Goldhamster:

Für die Goldhamsterversuche wurden 10 juvenile, durchschnittlich 40 - 60 g schwere, gesunde weibliche Tiere gleichen Alters herangezogen. (Bezeichnung der Tiere: G 1 - G 10).

Zur Infektion der Tiere wurde eine 5 Tage alte, gut gewachsene Trichomonadenkultur verwendet. Diese wurde durch Überimpfen von Scheidensekret angesteckter Kühe auf Serumboullion gewonnen. Ein Gehilfe hielt die Goldhamster in der Weise fest, daß in Rückenlage die Scheide gut zugänglich war. Die Übertragung von Trichomonadenmaterial in die Vagina erfolgte durch eine 10 ccm-Spritze, der eine stumpfe Kanüle (Durchmesser des Kanülenkopfes 2 - 3 mm) aufgesetzt war. Nach Entleerung von je einem 1/2 ccm der Trichomonadenkultur in die Scheide wurde versucht, durch leichtes Hin- und Herbewegen der Spritze, das Material gut mit der Schleimhaut in Berührung zu bringen.

Von diesen 10 Tieren waren 4 Weibchen Kontrolltiere (G 1 - G 4), während die übrigen 14 Tage nach der Infektion Follikelhormon in verschiedener Menge erhielten. Da aus der Literatur die Dosis der Brunstauslösung bei Goldhamstern nicht eindeutig zu ersehen ist, wurde diese dem Körpergewicht der Mäuse entsprechend verabreicht. Demzufolge wurden zwei Goldhamstern (G 5 und G 6) 37 ME Oestronsulfat i.m. injiziert. Weitere zwei Weibchen (G 7 und G 8) erhielten die 10fache Dosis, also 370 ME Oestronsulfat und die letzten beiden Tiere (G 9 und G 10) die 20-fache, demnach 740 ME.

Das Sekret wurde an jedem dritten Tag, während der letzten vier Wochen an jedem achten Tag auf folgende Weise entnommen:

Die Tiere wurden in Rückenlage gehalten und der Vorderkörper etwas nach unten geneigt. Die an der Spritze befestigte, oben erwähnte Kanüle wurde vorsichtig in die Scheide eingeführt und 0,5 - 1 ccm physiologische Kochsalzlösung in den Scheidenraum entleert. Durch vorsichtiges Hin- und Herbewegen der Kanüle in Richtung der Vaginalachse vermischte sich das Scheidensekret mit der Spülflüssigkeit. Dabei ließ sich auch fast bei jeder Spülung in der Vagina ein gelblicher, zähbröckliger, oft schleimiger Pfropf feststellen. Das so in der Scheide vorhandene Material wurde langsam und vorsichtig aufgezogen und in ein steriles Reagenzglas gegeben. Da beim Spülvorgang entsprechend den anatomischen Größenverhältnissen beim Syrischen Goldhamster oft sehr wenig Flüssigkeit zu erhalten war, mußte der Vorgang meistens wiederholt werden, um ca. 1 - 1 1/2 ccm Sekret zu erhalten. Die Tiere müssen von einem Gehilfen gut festgehalten werden, um eine plötzliche Bewegung des Goldhamsters zu verhindern. Nur dadurch kann das in die Scheide gebrachte Spülmaterial weder ausgedrückt noch verloren gehen. Anschließend wurde ein Tropfen unter dem Deckglas mikroskopisch untersucht und in den Nährboden überimpft. In Abständen von drei Tagen wurden sowohl die beimpften Nährböden als auch das frisch entnommene Spülmaterial jeweils auf die Anwesenheit von Trichomonaden mikroskopisch untersucht.

c) Am Kaninchen:

Die Versuche konnten an 11 gesunden, weiblichen Tieren mittlerer Größe, von denen eines trächtig war, vorgenommen werden (Bezeichnung der Kaninchen: K 1 - K 11).

Zur Infektion wurde eine Rekordspritze verwendet (20 oder 10 ccm), der eine eigens dazu hergestellte, 15 cm lange, stumpfe Kanüle aufgesetzt war. Der Kanülenkopf, dessen Oberfläche siebartig durchlöchert war, hatte einen Durchmesser von 5 mm. Da bei unvorhergesehenen Bewegungen des Tieres das sehr zarte Gewebe des Geschlechtstraktes leicht verletzbar ist und beim Zurückziehen des Spritzenstempels die Schleimhaut in die Kanülenöffnung eingesogen werden kann, erwies sich diese Vorrichtung als sehr zweckmäßig. Damit konnte bei den Kaninchen, die durch einen Gehilfen festgehalten wurden, jedesmal ohne Schwierigkeiten die nötige Sekretmenge zur Untersuchung gewonnen werden.

Die Infektion erfolgte intravaginal mit durchschnittlich 2 - 3 ccm einer drei

Tage alten Trichomonadenkultur (Serumboullion). Die oben erwähnte Kanüle wurde vorsichtig und langsam in die Vagina der Kaninchen eingeführt und das Ansteckungsmaterial entleert. Zur Spülung wurden 3 - 4 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung verwendet. Durch vorsichtiges Hin- und Herbewegen der Kanüle in Richtung der Vaginalachse wurde die Spülflüssigkeit mit der Scheidenwand besonders gut in Berührung gebracht.

Nachdem äußerliche Brunstsymptome bei den Kaninchen nicht festgestellt werden können, war es schwierig die richtige Dosis zur Brunstauslösung zu ermitteln. Als brunsterzeugende Dosis wurden 50 ME festgelegt. Um eine forcierte Wirkung des Hormons zu erreichen, wurden zwei Kaninchen (K 7 und K 8) je 500 ME Oestronsulfat i.m. und folgenden zwei Tieren (K 5 und K 6) je 1500 ME Sexocretin i.m. gespritzt. Weitere zwei Kaninchen erhielten einen Monat lang durchschnittlich alle 3 - 4 Tage je 500 ME Sexocretin i.m. injiziert. Dem letzten Tier (K 11) wurde die besonders hohe Dosis von 30 000 ME Sexocretin i.m. verabreicht. Sobald man im Vaginalschleim die Flagellaten mikroskopisch nachweisen konnte, wurden die oben erwähnten Hormondosen gegeben.

B) Ergebnis der Versuche.

Versuchsschema:

Tabelle I

Versuche am Rind

1 (7-8 J)				2 (7 J)				3 (4-5 J)				4 (6-7 J)				5 (8 J)				6 (4 J)				7 (7 J)				8 (4-5 J)				9 (2-3 J)			
Kontrollen												5.000.000 IE				5.000.000 IE				5.000.000 IE				5.000.000 IE				5.000.000 IE				5.000.000 IE			
Selbstheilungsversuch												s.c.gespritzt				s.c.gespritzt				s.c.gespritzt				s.c.gespritzt				s.c.gespritzt				s.c.gespritzt			
ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K	ET	B	M	K
2		+	+	2		+	+	2		+	+	3		-	-	3		+	+	3		+	+	4		+	+	2		+	+	3		+	+
4		+	+	3		+	+	4		+	+	5		-	+	5		+	+	6		+	+	7		+	+	5		+	+	5		+	+
6		+	+	5		+	+	6		+	+	7		+	+	7		+	+	7		+	+	10		+	+	7		+	+	7		+	+
8		+	+	7		+	+	8		+	+	9		+	+	9		+	+	9		+	+	12		+	+	10		+	+	10		-	+
10		+	+	9		+	+	10		+	+	12		-	+	12		-	+	13		+	+	16		+	+	14		+	+	12		+	+
12		+	+	12		+	+	12		+	+	14		+	+	14		-	+	15		+	+	18		+	+	17		+	+	16		+	+
14		+	+	14		-	+	15		+	+	16		+	+	16		-	-	17		+	+	21		+	+	20		+	+	18		+	+
16		+	+	16		-	+	17		+	+	18		-	-	19		-	-	19		+	+	23		+	+	26		+	+	21		+	+
19		-	+	18		-	-	19		+	+	21		-	+	21		-	-	22		+	+	26		+	+	30		+	+	24		+	+
21		+	+	20		-	-	21		+	+	23		-	+	23		-	-	24		+	+	29		+	+	33		+	+	31		-	+
23		-	+	22		-	+	24		+	+	25		-	-	25		-	-	27		+	+	32		+	+	37		+	+	33		-	-
26		-	+	24		-	-	26		+	+	27		-	-	27		-	-	30		+	+	38		+	+	40		+	+	38		-	+
28		-	+	26		-	+	28		+	+	28		-	-	28		-	-	33		+	+	42		+	+	44		+	+	41		-	-
30		+	+	30		-	-	31		+	+	30		-	-	30		-	-	39		-	-	45		+	+	48		+	+	45		-	+
33		+	+	33		-	+	34		+	+	32		-	-	32		-	-	43		-	+	48		-	+	52		+	+	48		-	-
35		+	+			-		39		+	+	34		-	-	34		-	-	46		-	+	51		+	+	55		+	+	52		-	-
38		-	+			ab		41		+	+	36		-	+	36		-	+	50		-	-	55		-	+	59		+	+	56		-	-
41		-	+			hier		43		-	-	38		-	-	38		-	+	52		-	+	58		-	+	63		+	+	60		-	+
43		-	+			50		45		-	+	40		-	-	41		-	-	57		-	+	62		+	+	67		-	+	64		-	+
45		-	+			Tage		47		-	+	42		-	-	44		-	+	60		-	-	65		+	+	70		-	+	68		-	+
47		-	+			ne-		49		-	+	44		-	+	47		-	+	64		+	+	69		+	+	75		-	+	71		-	+
49		-	+			ga-		51		-	-	47		-	-			ab		67		+	+	73		+	+	79		-	+	75		-	+
51		-	-			tiv		66		+	+	49		-	-			hier		71		+	+	78		+	+	84		-	-	80		-	+
53		-	+					68		+	+	51		-	-			54		75		+	+	83		+	+	88		-	-	84		-	-
55		-	+					70		+	+	55		-	-			Tage		79		+	+	86		-	+	90		-	+	88		-	+
57		+	+					72		+	+	60		-	-			ne-		82		+	+	90		-	+			ab		91		-	-
61		+	+					73		+	+	65		-	-			ga-		87		+	+	96		-	+			hier		95		-	-
64		-	+					74		+	+	70		-	+			tiv		91		+	+	100		-	-			34		98		-	-
68		-	+					75		+	+									95		+	+	103		-	+			Tage		101		-	-
								76		+	+									99		+	+							ne-		104		-	+
								77		-	+									104		+	+							ga-		108		-	+
								78		-	+									108		-	+							tiv					
								79		-	+									112		-	+												
										ab								ab		115		+	+			ab						ab			
										hier				ab				hier		119		+	+			hier						hier			
										30				hier				54		122		+	+			35						33			
										Tage				50				Tage				ab				Tage						Tage			
										ne-				Tage				ne-				hier				ne-						ne-			
										ga-				ne-				ga-				33				ga-						ga-			
										tiv				ga-				tiv				Tage				tiv						tiv			
														tiv								ne-													
																						gat.													
68 Tage			+	33 Tage			+	79 Tage			+	70 Tage			+	47 Tage			+	122 Tage			+	103 Tage			+	90 Tage			+	108 Tage			+

Erklärungen zur Tabelle: ET = Schleimentnahmetag nach d. künstlichen Infektion; B = Brunst (schraffierte Stellen);
M = mikroskopische Untersuchungsergebnisse; K = kulturelle Untersuchungsergebnisse;
∿∿ = Zeit der Dauerbrunst;

Tabelle II

Goldhamsterversuche

	G: 1		G: 2		G: 3 *)	G: 4		G: 5		G: 6 *)	G: 7		G: 8		G: 9		G: 10	
	Kontrollen							37 ME i.m.			370 ME i.m.				740 ME i.m.			
ET	M	K	M	K		M	K	M	K		M	K	M	K	M	K	M	K
3	+	+	+	+		+	+	-	-		-	-	+	+	+	+	+	+
7	+	+	-	-		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	-	-
12	-	-	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	-	+
19	+	+	-	-		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+		+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	+	+
26	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	-	-
33	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
37	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	+	+	+		+	+	+	+		-	-	+	+	+	+	+	+
43	+	+	-	-		+	+	+	+		+	+	+	+	-	-	+	+
48	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
52	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
55	+	+	+	+		-	-	+	+		+	+	+	+	+	+	-	-
60	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
65	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
70	-	-	+	+		+	+	+	+		-	-	+	+	-	-	+	+
76	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
79	-	-	+	+		+	+	+	+		+	+	-	-	+	+	+	+
82	+	+	+	-		-	-	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
89	+	+	+	-		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
98	+	+	+	+		-	-	+	+		-	-	+	+	+	+	+	+
107	+	+	+	+		+	+	+	+		-	-	+	+	+	+	+	+
114	+	+	+	+		+	-	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
121	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
121 Tage	+ →																	

Erklärungen zur Tabelle: ET = Schleimentnahmetag nach der künstlichen Infektion; M = mikroskopische Untersuchungsergebnisse; K = kulturelle Untersuchungsergebnisse; Schraffierte Zeile = Tag der Follikelhormonapplikation; *) = G: 3 nach 19, G: 6 nach 42 Tagen aus ungeklärten Gründen eingegangen.

Tabelle III

K a n i n c h e n v e r s u c h e

K: 1			K: 2			K: 3			K: 4			K: 5			K: 6			K: 7			K: 8			K: 9			K: 10			K: 11		
K o n t r o l l e n												15.000 ME Sexocretin						500 Oestronsulfat						1 Monat lang alle 3 Tage 500 ME Oestronsulfat						30.000 ME Sexocretin		
ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K	ET	M	K
5	+	+	6	+	+	14	-	+	8	+	+	11	-	+	4	+	+	8	-	+	4	-	+	5	+	+	6	+	+	9	-	+
7	+	+	8	+	+	17	-	-	11	-	-	13	-	-	6	-	-	11	+	+	8	+	+	9	-	+	11	-	-	11	+	+
11	-	+	11	-	-	22	-	-	14	-	+	15	-	-	9	+	+	14	-	+	11	-	-	14	+	+	14	+	+	15	+	+
15	+	+	14	-	-	26	+	+	17	-	+	18	+	+	11	-	-	20	+	+	17	+	+	19	+	+	18	+	+	19	+	+
19	-	-	18	-	+	31	-	-	21	+	+	22	+	+	15	+	+	22	+	+	19	-	-	22	+	+	22	-	+	23	+	+
23	+	+	22	+	+	36	-	-	26	+	+	26	+	+	19	+	+	26	+	+	23	+	+	26	+	+	25	-	+	28	+	+
28	+	+	27	+	+	39	-	+	31	+	+	31	+	+	23	+	+	29	-	+	26	-	+	33	-	+	28	+	+	32	+	+
31	+	+	32	+	+	43	-	-	34	-	+	33	-	+	27	+	+	32	+	+	29	+	+	2 Junge geworfen, nach 3 Tagen verendet			32	-	+	37	-	-
35	+	+	ab hier 33 Tage negativ			48	-	+	38	-	-	37	+	+	31	+	+	35	+	+	32	+	+				35	-	+	41	+	+
38	-	+				52	-	+	43	+	+	39	+	+	34	+	+	38	-	+	35	+	+				41	+	+	45	-	-
42	-	-				55	-	+	47	-	-	42	+	+	37	-	+	40	-	-	38	+	+				44	+	+	49	-	+
ab hier 27 Tage negativ						58	-	+	50	-	+	44	+	+	40	-	+	43	-	+	41	+	+				48	+	+	ab hier 31 Tage negativ		
						61	-	+	53	-	+	47	-	-	43	+	+	47	-	+	45	+	+				53	-	+			
						66	-	-	ab hier 26 Tage negativ			49	-	+	46	+	+	49	+	+	48	+	+	36	-	+	56	+	+			
						68	-	+				52	+	+	50	+	+	53	-	+	52	+	+	40	+	+	61	+	+			
						72	-	+				56	-	+	54	-	-	57	-	+	56	+	+	43	+	+	64	-	+			
						75	+	+				60	-	+	59	-	-	62	-	+	61	+	+	46	-	+	68	-	+			
						79	+	+				63	+	+	62	-	+	67	-	+	67	+	+	50	-	-	74	-	-			
						82	+	+				67	+	+	63	-	+	70	-	+	ab hier 24 Tage negativ			54	+	+	77	-	+			
						86	-	+				72	-	+	68	-	+	77	-	+				59	+	+	81	-	+			
						91	-	+				78	-	+	73	+	+	78	-	+				62	+	+	84	-	+			
						96	-	+				82	-	+	77	-	+	81	-	+				67	-	+	88	-	+			
						99	-	-				87	+	+	82	-	+	84	-	+				70	-	+	91	-	+			
						103	+	+				90	-	+	85	-	+	88	+	+				74	-	+	96	+	+			
						107	+	+				94	-	-	ab hier 28 Tage negativ			91	-	+				80	-	+	101	+	+			
						110	+	+				99	-	+				98	-	-				83	-	+	ab hier 30 Tage negativ					
						113	-	+				ab hier 24 Tage negativ						102	-	+				87	-	-						
						117	-	-										107	-	-				90	-	-						
						120	-	-										110	-	+				94	-	+						
						125	-	+										115	-	-				97	-	+						
						ab hier 33 Tage negativ												118	-	+				101	-	+						
																		122	-	-				106	-	-						
																		128	-	-				112	-	+						
																		132	-	+				ab hier 26 Tage negativ								
																		136	-	+												
																		139	+	+												
																		143	-	+												
																		147	-	-												
																		151	-	+												
																		156	-	+												
																		ab hier 27 Tage negativ														
42 Tage		+	32 Tage		+	125 Tage		+	53 Tage		+	99 Tage		+	85 Tage		+	156 Tage		+	67 Tage		+	112 Tage		+	101 Tage		+	49 Tage		+

Erklärungen zur Tabelle: ET = Entnahmetag nach der künstlichen Infektion; M = mikroskopische Untersuchungsergebnisse;
K = Kulturelle Untersuchungsergebnisse; schraffierte Zeile = Tag d. Follikelhormonapplikation (erste positive Schleimprobe)

a) Am Rind

Von den drei Kontrolltieren wurden die Beobachtungen bereits erläutert.

Bei den mit Follikelhormon gespritzten Tieren konnten folgende Ergebnisse festgestellt werden:

Versuchstier 4:
Innerhalb eines Zeitraumes von drei Zyklen konnten 70 Tage nach der Infektion Trichomonaden im Vaginalschleim des Tieres beobachtet werden. Vom Zeitpunkt der Foraginolapplikation an zeigte das Tier bis zum endgültigen Verschwinden der Flagellaten eine Dauerbrunst (siehe Tabelle: Zick-Zack-Linie). Durch die Foraginolinjektion trat eine zystische Entartung des rechten Eierstockes auf, die ca. 60 Tage lang als hühnereigroße, fluktuierende Blase palpiert werden konnte. Während dieses Zeitraumes war das Vaginalsekret dünnflüssig-wässerig. Wie die Tabelle zeigt, konnten die Trichomonaden nur im ersten Drittel der Infektionszeit, also bis zur ersten auf die Ansteckung folgenden Brunst, durchgehend (mit wenigen Ausnahmen) mikroskopisch und kulturell nachgewiesen werden. Im weiteren Verlaufe der Untersuchung waren fast alle Proben negativ. Vor Beginn der jeweils zeitlich folgenden und auch klinisch sich äußernden zweiten und dritten Brunst war die aus dem Vaginalschleim angelegte Kultur trichomonadenpositiv. Nach dem dritten Oestrus wurde das Vaginalsekret plötzlich schleimig. Von diesem Zeitpunkt an waren in den folgenden 50 Tagen alle Schleimproben negativ.

Versuchstier 5:
Die Trichomonaden zeigten sich drei Tage nach der Infektion im Vaginalschleim und konnten dort 47 Tage lang, d.h. im Verlaufe von zwei Zyklen beobachtet werden. Wie bei Versuchstier 4 wurde bei diesem Tier nach Verabreichung von Follikelhormon eine Dauerbrunst hervorgerufen. Hierbei wurde in der Vagina wässeriges Sekret beobachtet, worin Trichomonaden nachgewiesen werden konnten. Nach Abklingen der Follikelhormonwirkung, d.h. nach Beendigung der Dauerbrunst, wurde in der Vagina schleimig-zähflüssiges Sekret vorgefunden, in dem keine Trichomonaden festzustellen waren. Die Eierstöcke zeigten keinerlei zystische Entartung, sondern einen normalen Zyklus. Die Proben waren vom ersten Infektionstage bis zur folgenden Brunst mikroskopisch und kulturell positiv. Bis zum nächsten Oestrus zeigten die Untersuchungsergebnisse negative Werte. In den folgenden 11 Tagen waren die kulturellen Untersuchungen wieder positiv. Weitere 54-tägige Untersuchungsbeobachtungen zeigten durchwegs negative Befunde.

Versuchstier 6:
Bei diesem Tier wurden Trichomonaden 122 Tage nach der künstlichen Infektion, d.h. während eines Zeitraumes von vier Zyklen in der Vagina festgestellt. Da keine Eierstöcke zu palpieren waren und eine Deformation des Uterus vorlag, war der Zyklusablauf nur auf Grund äußerer Symptome wie Brüllen sowie unruhiges Hin- und Hertreten mit den Hinterfüßen zu beobachten. Während der ganzen positiven Periode von 120 Tagen lieferte das Versuchstier in ausgeprägter Weise ein dünnflüssig-wässeriges Sekret, das teilweise von gelben Fäden durchzogen war und massenhaft Trichomonaden enthielt. Die Entnahmeproben waren mikroskopisch und kulturell fast durchwegs positiv. Vom 39. - 60. Tag nach der künstlichen Infektion zeigten allerdings die mikroskopischen Untersuchungen negative Ergebnisse. Die Trichomonaden verschwanden erst, als nach 120 Tagen dickes, glasig-gelbes, schleimiges Sekret auftrat. Von diesem Zeitpunkt an ergaben die weiteren Untersuchungen (33 Tage lang) negative Ergebnisse.

Versuchstier 7:
103 Tage lang konnten in allen Proben mit einer Ausnahme die Flagellaten kulturell nachgewiesen werden. Am 48., 55. und am 58. Tag sowie ab dem 83. Untersuchungstag waren mikroskopisch in den Schleimproben Flagellaten nicht mehr festzustellen. Die Trichomonaden waren im Vaginalschleim während der Dauer von 3 1/2 Zyklen auffindbar. Nach Injektion des Follikelhormons, nach welcher eine hühnereigroße Zystenbildung am rechten Ovar auftrat, hielt die Dauerbrunst mit den Erscheinungen des dünnflüssigen Sekretes zwei Zyklen lang an. Während der restlichen 1 1/2 Zyklen der Infektionszeit trat wiederum glasiger, dicker Schleim auf, wobei aber im Gegensatz zu den bisherigen Versuchsergebnissen bei diesem Tier Trichomonaden nachzuweisen waren. Allerdings verringerte sich ihre Zahl nach Ablauf der Dauerbrunst. Nach der letzten kulturell positiven Probe konnten 35 Tage lang keine Flagellaten mehr beobachtet werden.

Versuchstier 8:
Dieses Tier zeigte 90 Tage nach der Infektion positive Proben und während dieses Zeitraumes viermal Brunstsymptome. Die Eierstöcke waren nicht zystisch entartet. Die Dauerbrunst, die nach der Hormoninjektion einsetzte, ließ wiederum über einen Zeitraum von fast drei Brunstperioden dieses wässerige Vaginalsekret erkennen. Im Verlauf des letzten Zyklus war dicker, glasiger Schleim in der Vagina vorhanden. Die noch darin befindliche Anzahl der Trichomonaden war im Vergleich zu dem dünnflüssigen Sekret erheblich verringert. Während die mikroskopischen Schleimuntersuchungen nach dem 63. Tag der

Infektionszeit trichomonadennegativ verliefen, zeigten die kulturellen Untersuchungen nach dem 90. Tag laufend negative Befunde. Das Sekret dieses Versuchstieres war während der Dauerbrunst etwas dicklicher und die Zahl der darin befindlichen Trichomonaden war stark vermehrt. Der Übergang von der dünnflüssigen auf die dickflüssige Schleimperiode erfolgte langsamer. Nach dem letzten positiven Untersuchungsergebnis wurden 34 Tage lang mikroskopisch und kulturell negative Resultate beobachtet.

Versuchstier 9:
Drei Tage nach der künstlichen Infektion traten Trichomonaden in der Vagina auf und hielten sich 108 Tage lang im Vaginalsekret. Das juvenile Tier zeigte nur schwache Brunstsymptome. Die Eierstöcke waren durch das Follikelhormon nicht abnorm verändert. Während des Infektionsverlaufes konnten vier Zyklusperioden festgestellt werden. Nach Applikation des Follikelhormones stellte sich nur eine schwache Dauerbrunst ein, die knapp die Hälfte der Infektionszeit anhielt. Die wässerige Sekretbildung war von geringem Ausmaß. Während der letzten beiden Zyklusabläufe, die nicht unter Foraginoleinwirkung standen, wurde Trichomonas-Foetus in den Schleimproben nur in geringer Zahl nachgewiesen. Im wässerigen Sekret der vorhergehenden Dauerbrunstperiode, konnten dagegen die Flagellaten in großer Menge nachgewiesen werden. Das erste Drittel der Untersuchungszeit zeigte mikroskopisch und kulturell positive Ergebnisse. Hernach waren die Untersuchungsresultate bis zum endgültigen Verschwinden der Trichomonaden aus dem Vaginalschleim mikroskopisch durchwegs negativ, die kulturellen Untersuchungen teils positiv, teils negativ. Nach dem letzten positiven kulturellen Trichomonadenbefund wurden nach weiterer 33-tägiger Beobachtung diese Erreger nicht mehr gefunden.

b) Am Syrischen Goldhamster:

Die Tiere lieferten durchschnittlich drei Tage nach der künstlichen Infektion ein positives Ergebnis. 14 Tage nach der Infektion wurde sechs Goldhamstern die entsprechende Menge des Follikelhormons intramuskulär appliziert. Eines der Kontrolltiere (G 3) ist nach 19 Tagen eingegangen. Ebenso verendete aus ungeklärten Gründen nach 42 Tagen ein mit Follikelhormon gespritzter Goldhamster (G 6). Beide zeigten während der Untersuchungszeit mikroskopisch und kulturell positive Ergebnisse. Bei dem drei Kontrolltieren und den übrigen Goldhamsterweibchen, denen Follikelhormon gespritzt wurde, ergaben die mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen noch nach 121 Ta-

gen positive Resultate. Da sich zwischen den Kontrollen und den gespritzten Tieren bezüglich der Infektionsdauer innerhalb der beobachteten Zeit kein Unterschied herausstellte, wurde der Goldhamsterversuch abgebrochen. Schleimmenge und Schleimkonsistenz zeigten bei den Versuchstieren im Vergleich zu den Kontrollen keinerlei Unterschied. Äußerliche Brunstsymptome konnten durch die Foraginolapplikation nicht festgestellt werden. Mit wenigen Ausnahmen brachte die mikroskopische sowie die kulturelle Untersuchung während der ganzen Untersuchungszeit positive Resultate.

c) Am Kaninchen:

Die Infektionsdauer bei den Kontrollen war wie folgt: K 1: 42 Tage, K 2: 32 Tage, K 3: 125 Tage und K 4: 53 Tage.

Die mit Follikelhormon gespritzten Tiere beherbergten Trichomonas-Foetus während folgender Zeitdauer in der Vagina: K 5: 99, K 6: 85, K 7: 156, K 8: 67, K 9: 112, K 10: 101 und K 11: 49 Tage. Die Tiere wurden nach der jeweilig letzten positiven Probe durchschnittlich 28 Tage lang mit negativen Ergebnissen untersucht. Durch die parenterale Verabreichung von Follikelhormon ergab sich bezüglich der Infektionsdauer bei den Versuchstieren gegenüber den Kontrollen kein bemerkenswerter Unterschied. Entsprechend den Beobachtungen an den mit Follikelhormon gespritzten Kaninchen war eher eine Verlängerung (durchschnittlich 3 - 4 Wochen) der Infektionsdauer festzustellen. Die mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen zeigten während der Infektionszeit abwechselnd positive und negative Resultate. Die kulturellen Ergebnisse waren bis zum endgültig negativen Stadium in der Mehrzahl positiv. Die Schleimmenge sowie die Schleimkonsistenz zeigten durch die Follikelhormoninjektionen bei den Versuchstieren im Vergleich zu den Kontrollen keine Veränderungen. Äußerlich waren bei den Kaninchen durch die Follikelhormonwirkung keine besonderen Brunstsymptome festzustellen. Endlich konnten bei den mit Sexocretin und Oestronsulfat behandelten Tieren durch die verschiedenen Dosierungen keine Unterschiede in der Infektionsdauer, Schleimmenge- und Konsistenz, sowie in äußerlichen Brunstsymptomen beobachtet werden. Durch die vorher beschriebene Methode der Infektionsübertragung war beim Kaninchen nach durchschnittlich 7,4 Tagen Trichomonas-Foetus im Vaginaltrakt nachzuweisen.

C. Besprechung der Versuchsergebnisse.

a) Am Rind:

Die Beobachtungen an den drei Kontrolltieren ergaben, daß sich eine Selbstheilung der Trichomonas-Foetusinfektion beim weiblichen Rind im Zeitraum von 2 - 5 Zyklen vollzieht. Dadurch konnten die von Hammond und Bartlett hinsichtlich der Selbstheilung erhaltenen Ergebnisse bestätigt werden.

Bei den übrigen sechs Versuchstieren, die künstlich mit Trichomonas-Foetuskulturen vaginal angesteckt wurden, konnte durch parenterale Verabreichung hoher Follikelhormondosen eine Dauerbrunst hervorgerufen werden, welche sich in vermehrter Absonderung von dünnflüssigem, klarem Schleim aus dem Cervixkanal, starker Durchsaftung und Rötung der Geschlechtsteile, sowie in teilweise zystischer Entartung der Eierstöcke zeigte. Während dieser künstlich hervorgerufenen Dauerbrunst mit der vermehrten Absonderung von dünnflüssigem Vaginalsekret war Trichomonas-Foetus in großer Anzahl nachzuweisen. Außerhalb der Dauerbrunst war im Interoestrum eine geringe Menge zähflüssigen Sekretes vorzufinden, die nur wenige sich träge bewegende Flagellaten enthielt.

Den Versuchsergebnissen entsprechend scheint das über den Blutweg auf den Geschlechtsapparat wirkende Follikelhormon keinen hemmenden Einfluß auf die Lebensäußerungen von Trichomonas-Foetus zu haben. Die Follikelhormonphase des am weiblichen Genitale des Rindes sich vollziehenden Zyklus' dürfte somit an der Erscheinung der Selbstheilung nicht wesentlich beteiligt sein.

Der beschriebene, stumpfe Scheidenlöffel eignete sich nur Schleimprobenentnahme besser als die Glaspipette, da mit ihm zu allen Zeiten des Brunstzyklus' die zur Untersuchung notwendige Sekretmenge gewonnen werden konnte. Mit der Glaspipette war während des Interoestrums nur sehr wenig Sekret aus der Vagina zu erhalten.

b) Am Syrischen Goldhamster:

Die Goldhamsterweibchen, die sehr leicht mit Trichomonas-Foetuskulturen zu infizieren waren, lieferten mit einigen Ausnahmen 121 Tage lang mikroskopisch und kulturell positive Schleimproben. Die Verabreichung von Follikelhormon an die Versuchstiere ließ bezüglich der Infektionsdauer, der Menge und konsistenz des Vaginalschleimes im Vergleich zu den Kontrollen keine Unterschiede erkennen. Ebenso waren durch die Injektion des Follikelhormons keine äußerlichen Brunstsymptome hervorzurufen. Bei den Versuchstieren unter-

einander konnten durch die Verabreichung der abgestuften Follikelhormonmengen keine Unterschiede in der Infektionsdauer, Sekretmenge und Konsistenz festgestellt werden. Auf Grund dieser Beobachtungen wurde der Goldhamsterversuch nach der oben angegebenen Untersuchungszeit abgebrochen.

Beim Goldhamster scheint demnach das Follikelhormon in der beschriebenen Applikation und Dosis innerhalb der beobachteten Zeit weder hemmenden noch fördernden Einfluß auf Trichomonas-Foetus zu haben. Um evtl. zu einem positiven oder negativen Resultat zu kommen, müßten die Tiere einer längeren Beobachtungszeit unterzogen werden, bis sich das Ende einer Infektion abzeichnet. Der Goldhamster scheint Trichomonaden über einen sehr langen Zeitraum in der Vagina beherbergen zu können.

Der Goldhamster ist, was die Technik der Untersuchung anbelangt, als Versuchstier geeignet.

c) Am Kaninchen:

Die Beobachtungen am Kaninchen zeigten durch die Anwendung des Follikelhormons ebenfalls keine Verkürzung, eher noch eine zwar unbedeutende Verlängerung der Lebensdauer von Trichomonas-Foetus. Äußerlich sichtbare Brunstsymptome waren durch die Applikation von Follikelhormon nicht zu sehen; ebenso war bei den Versuchstieren dadurch keine Vermehrung und Veränderung des Vaginalsekretes im Vergleich zu den Kontrollen festzustellen.

Das Kaninchen ist, wie aus der Infektionsdauer der einzelnen Tiere zu ersehen war, als Versuchstier für Trichomonas-Foetus geeignet.

Das in den Versuchen durchgeführte Ansteckungsverfahren, sowie die angewandte Schleimprobenentnahme erwiesen sich als sehr vorteilhaft.

D) Schlußfolgerung.

Die Untersuchungen am Rind, Goldhamster und Kaninchen haben zu dem Ergebnis geführt, daß die Follikelhormonphase des Geschlechtszyklus' auf den im Geschlechtstrakt parasitierenden Trichomonas-Foetus keine hemmende Wirkung erkennen läßt.

Da im Interoestrum zähpappiger Schleim in äußerst geringer Menge mit sehr wenig Trichomonaden zu finden war, wäre es von Interesse, die Wirkung des Corpus-luteum-Hormones in Bezug auf die Selbstheilung der Trichomoniasis beim weiblichen Rind zu prüfen.

Die Untersuchung der Infektionsmöglichkeit bzw. Infektionsdauer am kastrierten weiblichen Tier könnte zur weiteren Klärung der Frage der Selbstheilung der Trichomonadenseuche beim Rind beitragen.

III. Zusammenfassung

1) An drei Versuchskühen, die künstlich mit Trichomonas-Foetuskulturen intravaginal infiziert wurden, konnte nach jeweils 3, 1 1/2 und 3 1/2 Zyklen eine Selbstheilung der Infektion beobachtet werden.

2) Syrische Goldhamster und Kaninchen waren mit Trichomonas-Foetuskulturen leicht intravaginal zu infizieren und eignen sich deshalb zu einschlägigen Untersuchungen.

3) Durch parenterale Verabreichung hoher Dosen von Follikelhormon konnte an 6 Großtieren (5 Kühe, 1 Rind), 6 Syrischen Goldhamstern und 7 Kaninchen, die künstlich mit Trichomonas-Foetuskulturen intravaginal infiziert wurden, keine Verkürzung der Infektionsdauer festgestellt werden. Kaninchen, denen Follikelhormon verabreicht wurde, zeigten eher eine Verlängerung der Infektionsdauer (durchschnittlich 1-4 Wochen).

4) Während der Dauerbrunst war beim Rind ein dünnflüssig-wässriger Schleim in der Vagina zu beobachten, der in großer Zahl Trichomonaden enthielt. In der übrigen Beobachtungszeit konnte größtenteils ein dickflüssig-zäher Schleim mit wenig Trichomonaden gefunden werden. Entsprechend den Beobachtungen scheint die Selbstheilung der Trichomoniasis nicht auf einer hemmenden Wirkung des Follikelhormons während des Zyklusablaufes zu beruhen.

Literaturverzeichnis

1) Abderhalden, R.: Die Hormone, Springer-Verlag Berlin-Göttingen Heidelberg, 1952.

2) Abelein, R.: Die Trichomonadenseuche und das Scheidenkatarrhproblem, M.T.W., 83, Nr. 24, 279-285, Nr. 26, 306, 1932.

3) Andrews, J., Miller, F.: Jnfection with Trichomonas-Foetus in heifers, Americ. Journ. Hyg., 27, 235-249, 1938.

4) Andrews, J.: Self-limitation and resistance in Trichomonas-Foetus infection in cattle, Americ. Journ. Hyg., 27, 149-154, 1938.

5) Berger, M.: Wirkung von Vitaminen und Hormonen auf einige Protozoen, Internationale Zeitschrift für Vitaminforschung, 25, 434, 1955.

6) Burroughs Welcome u. Co. London: Die Geschlechtshormone in der Veterinärpraxis, Veröffentlichung, Schweizer Archiv f. Tierheilkunde, 97, 582, 1955.

7) Byrne, H., Nelson, P.: Nature of immunity to Trichomonas-Foetus infection in rabbits, Arch. Path., 28, 761, 1939.

8) Cameron, H.: Bovine Trichomoniasis, Cornell Vet. 25, 99-110, 1935.

9) Cameron, H., Fincher, M., Gilman, H.: Trichomonad infection in cattle, Cornell Veterin., 23, 297-303, 1933.

10) Donald, Nelson, Byrne, Tatum: Trichomonas-Foetus: experimentelle Jnfektion bei Kaninchen, Journ. Jmmunolog., 59, 295-300, 1948.

11) Fincher, M.: Trichomonad infection, Corn.Veterin. 23, 378-383, 1933.

12) F r e i, W., M e t z g e r, E.: Die Sexualperiodizität in der Vagina des Rindes, B.T.W., 39, 645-650, 1926.

13) H a m m o n d, D., B a r t l e t t, D.: Pattern of fluctuations in numbers of Trich.-Foetus occuring in the bovine vagina during initial infections. I) Correlation with time of exposure and with subsequent estrual cycles, Americ. Journ.Vet. Res., 7, 84-90, 1945.

14) H a m m o n d, J.: Hormones in relation to fertility in farm animals, Brit.Med.Bulletin, 11, 165-168.

15) J a h n e l, J.: Nachweis von Trichomonaden während der Brunst, Wien.Tierärztl.Mon.Schr., Heft 8, 467-478, 1952.

16) K o c h, W.: Die den Zyklus beeinflussenden Geschlechtshormone, B.T.W., 92, 689, 1934.

17) K r a d o l f e r, F.: Künstliche vaginale Infektion von Hamstern mit Trichomonaden, Exp. Parasitol., 3, 1, 1954.

18) K ü s t, D.: Trichomonadenabort des Rindes, D.T.W., 41, Nr. 50, 785, 1933.

19) M e i e r, E., L e n k, R.: Sexualhormone hemmen Bakterienwachstum, Orion, Zeitschrift für Natur und Technik, 10, 750, 1955.

20) M o r g a n, B.B.: Bovine Trichomoniasis, Copyright by B.B. Morgan, 1944 - 1946, 1948 Printing, S. 105.

21) M o r g a n, B.B.: Bovine Trichomoniasis, Copyright by B.B. Morgan 1944 - 1946, 1948 Printing, S: 95.

22) M o r g a n, B.B.: Bovine Trichomoniasis, Copyright by B.B. Morgan 1944 - 1946, 1948 Printing, S: 95.

23) M u n d t, W.: Der Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf den Nachweis von Trichomonas-Foetus im Genitale des weiblichen Rindes, T.U., 8, 437, 1953.

24) S k j e r v e n, O.,VMD,: Phosphatase, Fat and Carbohytrate Content of normal Bovine Endometrium. Biopsy Studies of Cycle Variations, Fertility and Sterility, Vol. 7, Nr. 1, 31 - 43, 1956.

25) S t a u b, C.: Trichomonas-Foetus und ihre Beziehung zum seuchenhaften Frühabortus und zur Sterilität des Rindes, Jnaug.Diss. Zürich 1936.

26) S t o l l, W.: Über die Behandlung von Trichomoniasis mit Rhodaminpräparaten, Jnaug. Diss. Hannover, 1950.

27) T r u s e l l, R., M c. N u t t, S.: Animal inoculations with pure cultures of Trichomonas-vaginalis and Trichomonas-Foetus, Journ.Jnfect. Dis. 69, 18 - 28, 1941.

28) U h l e n h u t, P., S c h ö n h e r r, E.: Untersuchungen über die Übertragungsmöglichkeiten verschiedener Trichomonadenarten auf kleine Versuchstiere, Zeitschrift f. Immunitätsforschung, 1, 48 - 56, 1955.

29) W a l s h, M c. N u t t, M u r r a y: Trichomonas bovis infection in cattle, Corn. Veter. 24, 60 - 74, 1934.

30) W i t t e, J.: Tierversuche zur Phatogenität der in den Genitalien des Rindes vorkommenden Trichomonaden, Arch. wiss. prakt. Tierheilk., 66, 333 - 343, 1936.

31) W i t t v o g e l, H.: Vergleichende Studien über phatogene Trichomonaden, Jnaug. Diss. Hannover 1935.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. W. Baier für die Überlassung des Themas und insbesondere Herrn Dr.W.Leidl für die großzügige Unterstützung bei der Bearbeitung meiner Dissertation meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Lebenslauf

Als Sohn des Bäckermeisters Rudolf Wohllaib und seiner Ehefrau Maria, geb. Stölzle wurde ich am 26. 3. 1928 in Illertissen geboren. Nach Besuch der dortigen Volkshauptschule war ich von 1939 - 1945 an der Oberschule für Jungen in Neu-Ulm. 1946 trat ich in die Oberrealschule in Illertissen ein, wo ich am 14. Juli 1949 das Abitur ablegte.

1949/50 studierte ich an der Hochschule in Regensburg zwei Semester Medizin. Im Wintersemester 1950/51 immatrikulierte ich an der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München und konnte dort am 25. 8. 1955 durch das Staatsexamen mein Studium abschließen.